

# DB2 Universal Database (UDB)

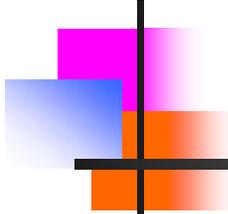
---

Sistemi Informativi L-A

Home Page del corso:

<http://www-db.deis.unibo.it/courses/SIL-A/>

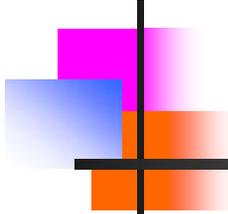
Versione elettronica: [DB2Presentazione2008.pdf](#)



# DB2 Universal Database (UDB)

---

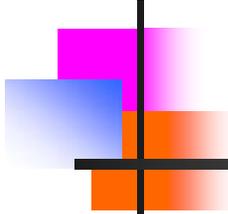
- In che senso DB2 è “universale”?
  - **Accesso universale**: utilizza le stesse modalità per accedere ad informazioni residenti sul database indipendentemente dalla piattaforma in uso
  - **Gestione universale**: gestisce il database con gli stessi tool di amministrazione indipendentemente dalla piattaforma utilizzata
  - **Interfaccia universale**: usa le stesse interfacce e linguaggio per il recupero di informazioni di interesse dal database indipendentemente dalla piattaforma in uso



# La Famiglia DB2

---

- Il pacchetto software DB2 è disponibile in diverse configurazioni che nel loro insieme costituiscono la “famiglia DB2”:
  - **Personal Edition**: versione monoutente per calcolatore. Consente la creazione e la manipolazione di basi di dati non condivise alle quali possono accedere più applicazioni
  - **Workgroup Edition**: indicata per environment di tipo **client-server**, consente l'accesso condiviso a basi di dati locali al server da parte di utenti/applicazioni locali e remoti
  - **Enterprise Edition (EE)**: adatto per server di dipartimento di grande e media-dimensione, consente l'accesso condiviso a base di dati locali e remote al server da parte di utenti/applicazioni locali e remoti. Può partecipare a federazioni di basi di dati che comunicano attraverso il protocollo DRDA (Distributed Relational Database Architecture)
  - **Enterprise-Extended Edition**: ha le stesse funzionalità della **EE**. Inoltre prevede la possibilità di "partizionare" il database tra più calcolatori connessi da una rete di comunicazione

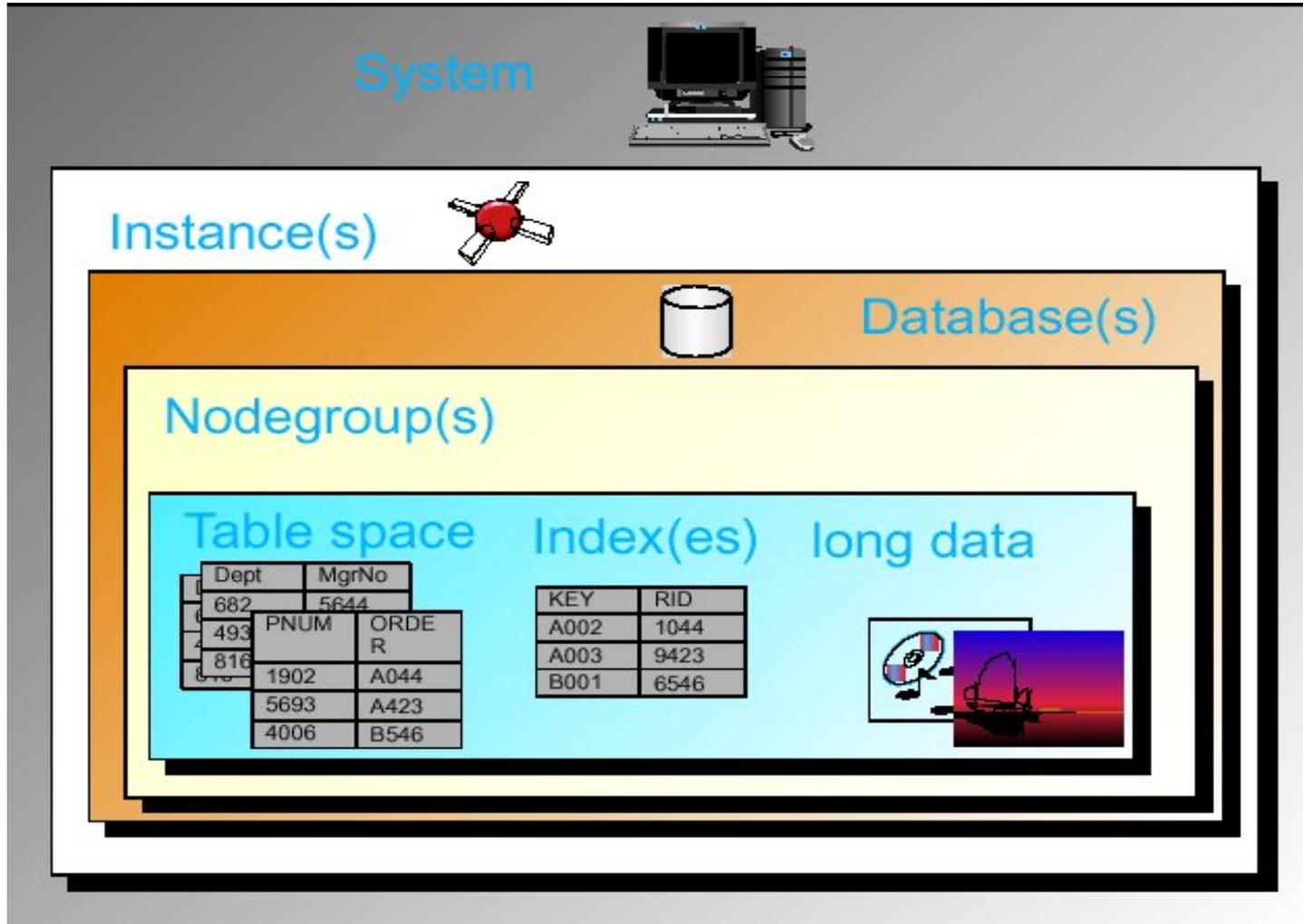


# Concetti Chiave: Oggetti Database (1)

---

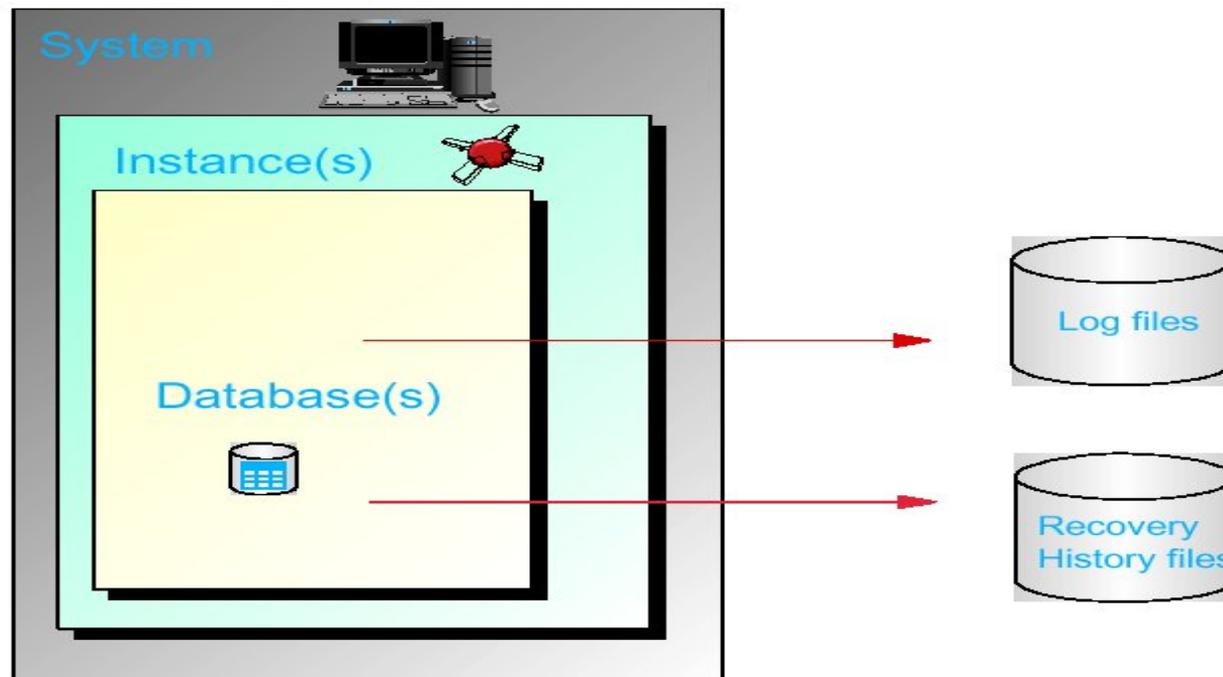
- **System**: vertice della gerarchia intorno a cui è organizzato DB2. Può essere rappresentato da uno o più calcolatori
- **Instance** (o manager del database): parte software DB2 che si occupa della gestione dei database; rappresenta una installazione DB2. Ogni istanza può gestire più database che sono di proprietà della stessa.  
N.B. Non ha nulla a che fare con la definizione di istanza di una base di dati data a lezione
- **Database**: insieme di dati rappresentati come insieme di tabelle
- **Nodegroup**: insieme di una o più partizioni di un database
- **Tablespace**: rappresenta la corrispondenza fisica tra i dati logici memorizzati nel database e la locazione fisica degli stessi all'interno del supporto di memorizzazione
- **Index**: insieme di chiavi, ognuna delle quali punta a righe di una tabella. Permette accessi più efficienti alle righe in una tabella definendo un percorso diretto ai dati mediante puntatori

# Concetti Chiave: Oggetti Database (2)



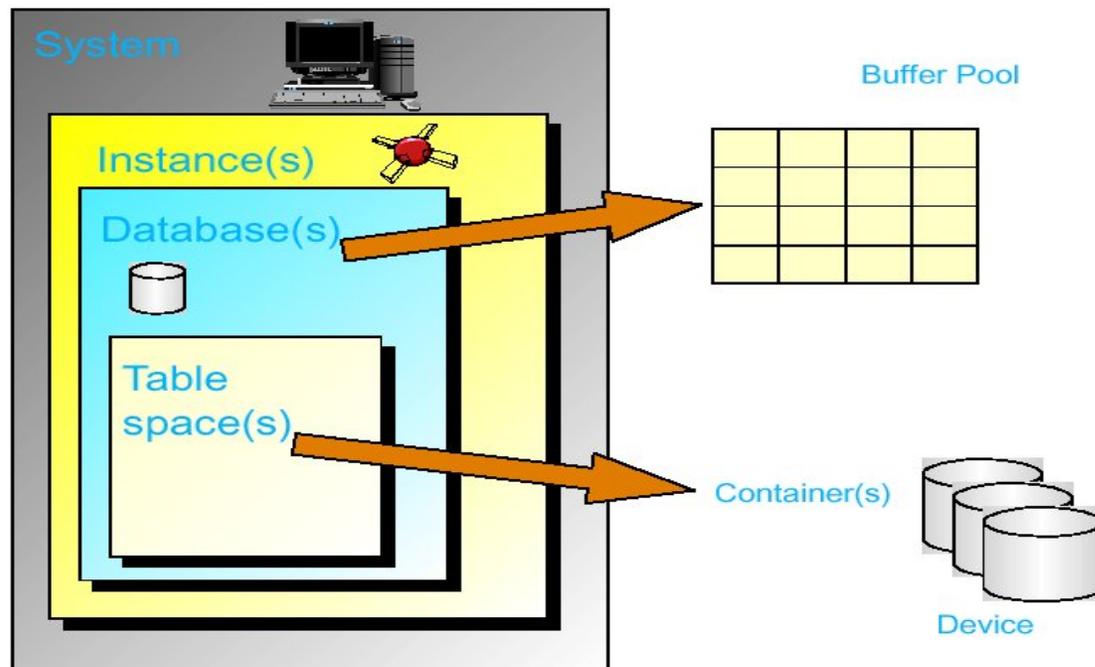
# Concetti Chiave: Oggetti Database (3)

- **File log di recovery**: usato per il ripristino da errori di applicazione o di sistema
- **File history di recovery**: contiene un sommario delle informazioni di backup che possono essere usate se il database deve essere riportato ad un certo stato



# Concetti Chiave: Oggetti Database (4)

- **Container**: dispositivo fisico di memorizzazione associato ad un tablespace
- **Bufferpool**: quantità di memoria allocata per mantenere pagine di dati relative a tabelle e indici



# Concetti Chiave: Oggetti Database (5)

- **Schema**: spazio di nomi. I database di un'istanza sono organizzati in schemi aventi un nome e costituiti da collezioni di tabelle. Lo schema di default ha lo stesso nome dell'utente DB2

Ogni oggetto di uno schema ha quindi un nome proprio all'interno dello schema e uno all'interno del database:

**<SCHEMA NAME> . <OBJECT NAME>**

- **Table**: insieme di dati organizzati logicamente in righe e colonne. I dati relativi a database e tabelle sono assegnati a un tablespace
- **View**: tabella virtuale contenente colonne di una o più table
- **Catalogo di sistema**: ogni database comprende un insieme di tabelle catalogo di sistema che descrivono la struttura logica e fisica dei dati
- **Parametri di configurazione**: contengono parametri di configurazione e rispettivi valori
- **Vincoli**: insieme di restrizioni o regole a cui i dati devono sottostare

# Concetti Chiave: Oggetti Database (6)

- **Trigger**: insieme di azioni eseguite su una specifica tabella in seguito a richieste di aggiornamento della tabella stessa

Henry	44	25400	000
-------	----	-------	-----

Inserts  
Updates  
Deletes

Name	Age	Salary	Tax
Jones	23	10040	A03
Smith	56	20435	A05
Fred	23	14500	A04
Johns	12	19700	B11
Henry	44	25400	A05



Tax_Level	Tax_Count
A03	1
A04	1
A05	2
B11	1

Before

```
Case
  When Salary <= 10000 Then Tax = A03
  When Salary <= 14000 Then Tax = A04
  When Salary <= 19000 Then Tax = B11
  When Salary <= 20000 Then Tax = A00
  Else Tax = A05
End
```

After

```
Update Tax_Table
  Set Tax_Count = Tax_Count + 1
  Where Tax_Level = Tax
```



# Concetti Chiave: Tipi di Dato (1)

- DB2 mette a disposizione tre tipi di dato:
  - Dati numerici
  - Stringhe
  - Tipi data e tempo
- È possibile poi creare tipi di dato personalizzati (User Data Type)
- Dati numerici:
  - **SMALLINT** 16 bit
  - **INTEGER** ( or **INT** ) 32 bit
  - **BIGINT** 64 bit
  - **DECIMAL(p, s)** **p** precisione (numero totale di cifre)  
**s** scala (numero di cifre a destra del punto decimale)
  - **REAL** 32 bit, singola precisione floating-point
  - **DOUBLE** (or **FLOAT**) 64 bit, doppia precisione floating-point

# Concetti Chiave: Tipi di Dato (2)

## ■ Stringhe:

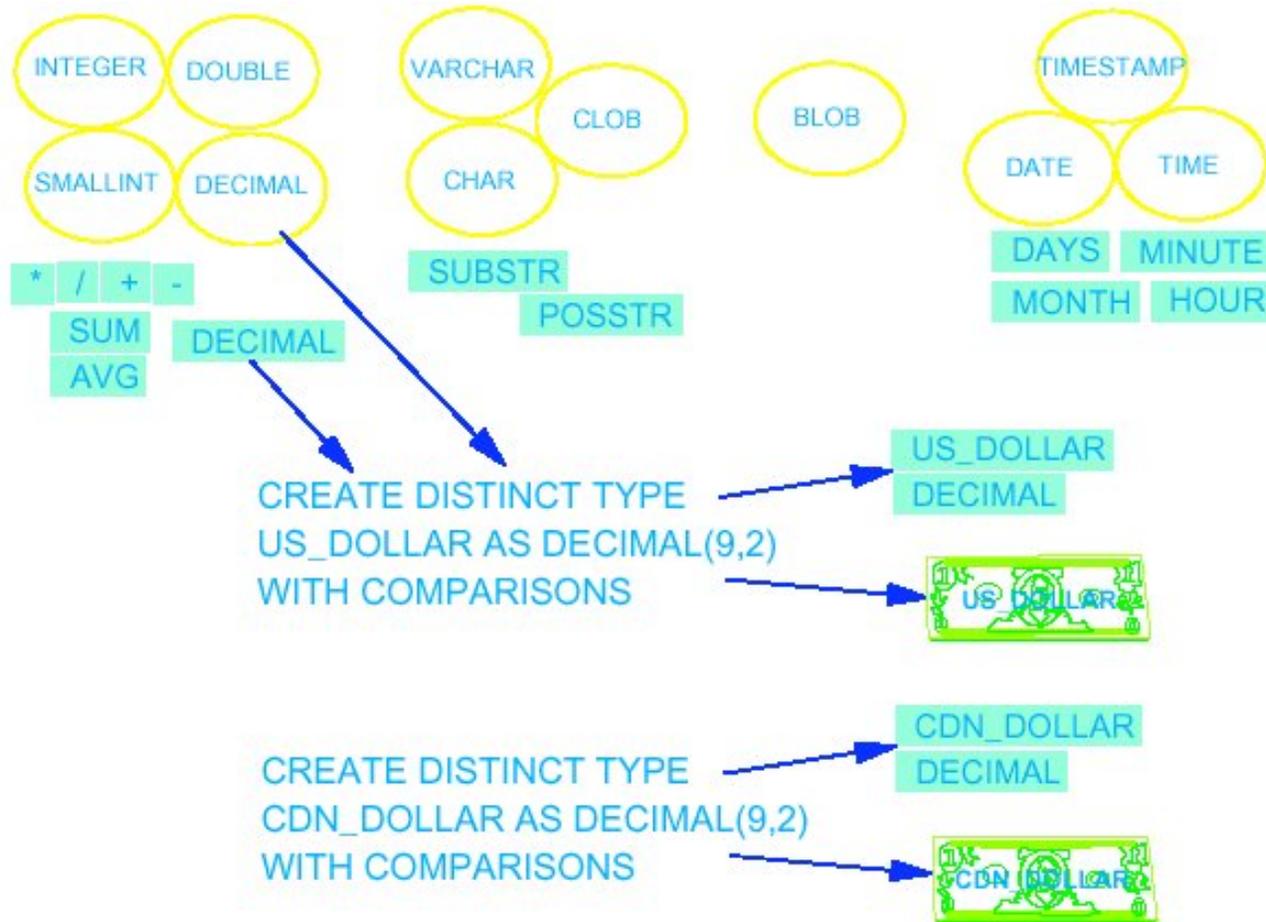
- **CHAR(n)** stringa di lunghezza fissa (con **n** al più 254 caratteri)
- **VARCHAR(n)** stringa di lunghezza variabile (con **n** al più 4000 caratteri)

## ■ Data e tempo:

- **DATE** 10 byte - DD-MM-YYYY (giorno, mese e anno)
- **TIME** 3 byte - HH.MM.SS (ore, minuti e secondi)
- **TIMESTAMP** 26 byte - YYYY-MM-DD-HH-MM-SS-NNNNNN (anno, mese, giorno, ora, minuti, sec. e nanosec.)

# Concetti Chiave: Tipi di Dato (3)

- Esempio di User Data Type:

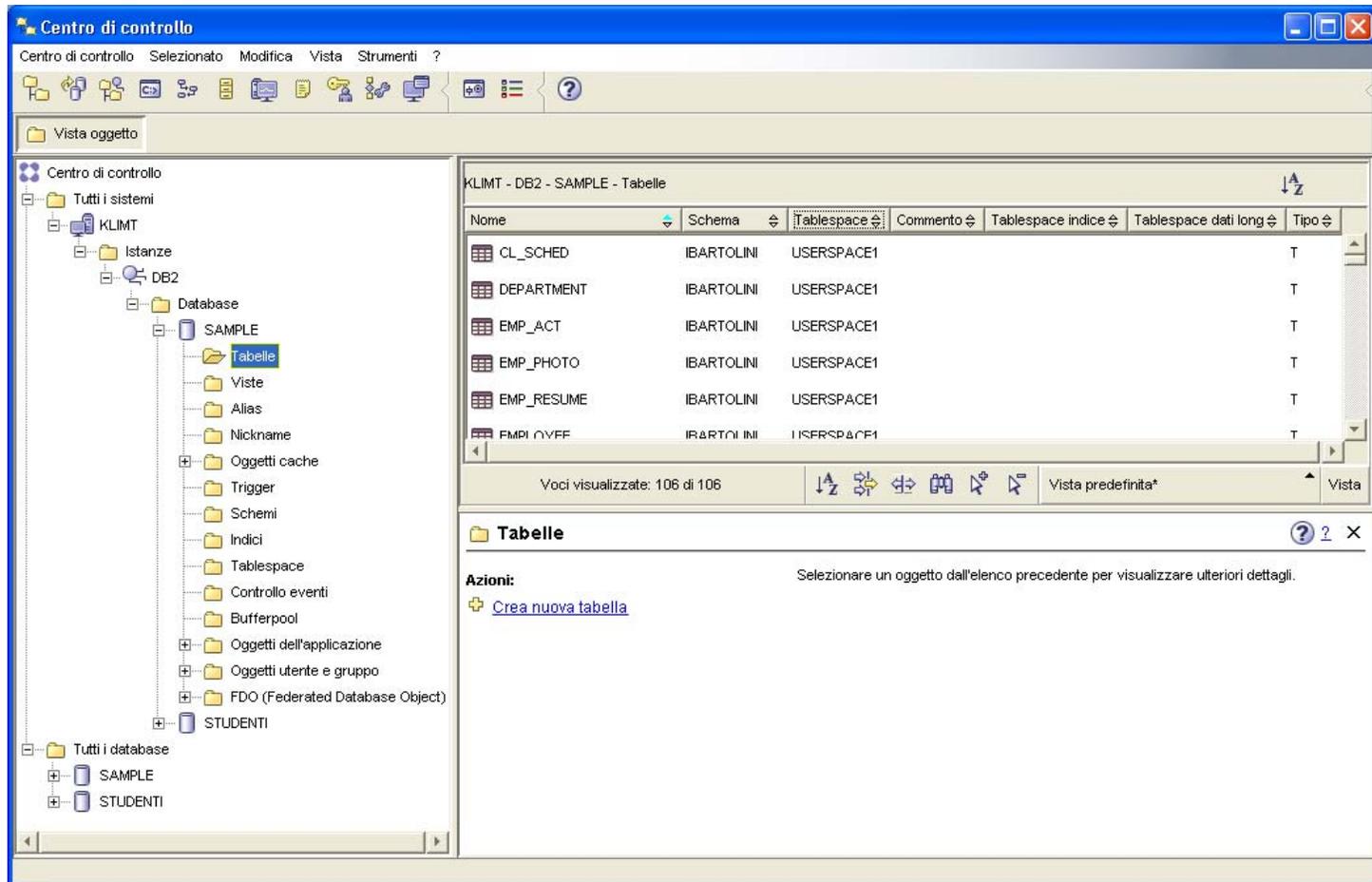


# Strumenti DB2

- Principali strumenti DB2:
  - **Control Center**: tool interattivo grafico di amministrazione di basi di dati con cui si possono anche creare istanze, database, tabelle, viste, indici, ...
  - **Command Center**: strumento interattivo grafico che permette l'esecuzione di comandi di amministrazione e di istruzioni SQL
  - **Command Line Processor (CLP)**: shell DB2 che permette di eseguire sia istruzioni SQL che ogni comando di gestione del sistema
  - **Client Configuration Assistant (CCA)**: tool grafico aggiuntivo che permette di catalogare database remoti e di gestire le modalità di accesso agli stessi
  - **DB2 Administration Server (DAS)**: istanza speciale utilizzata per gestire i server DB2. Ogni DAS si occupa delle istanze locali a un server

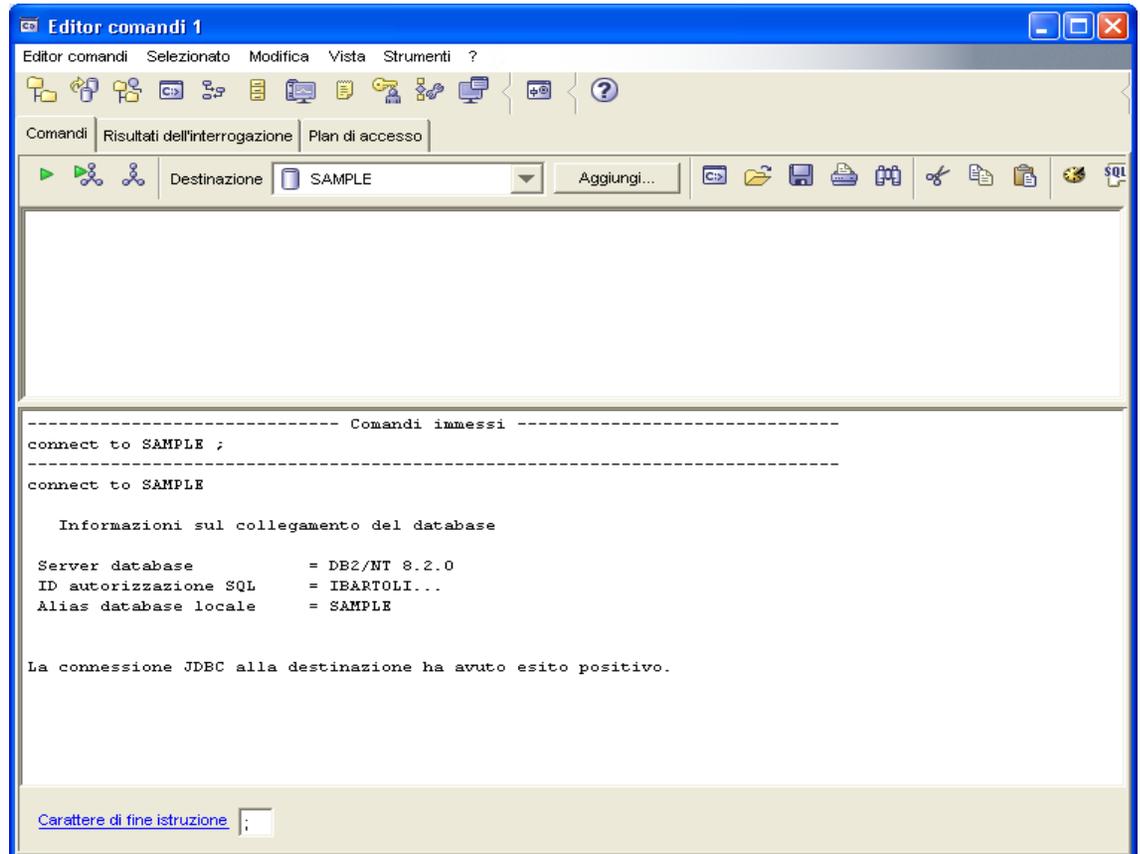
# Il Control Center

- Consente di **amministrare database** e **creare ogni tipo di oggetto** mediante un semplice click del mouse:



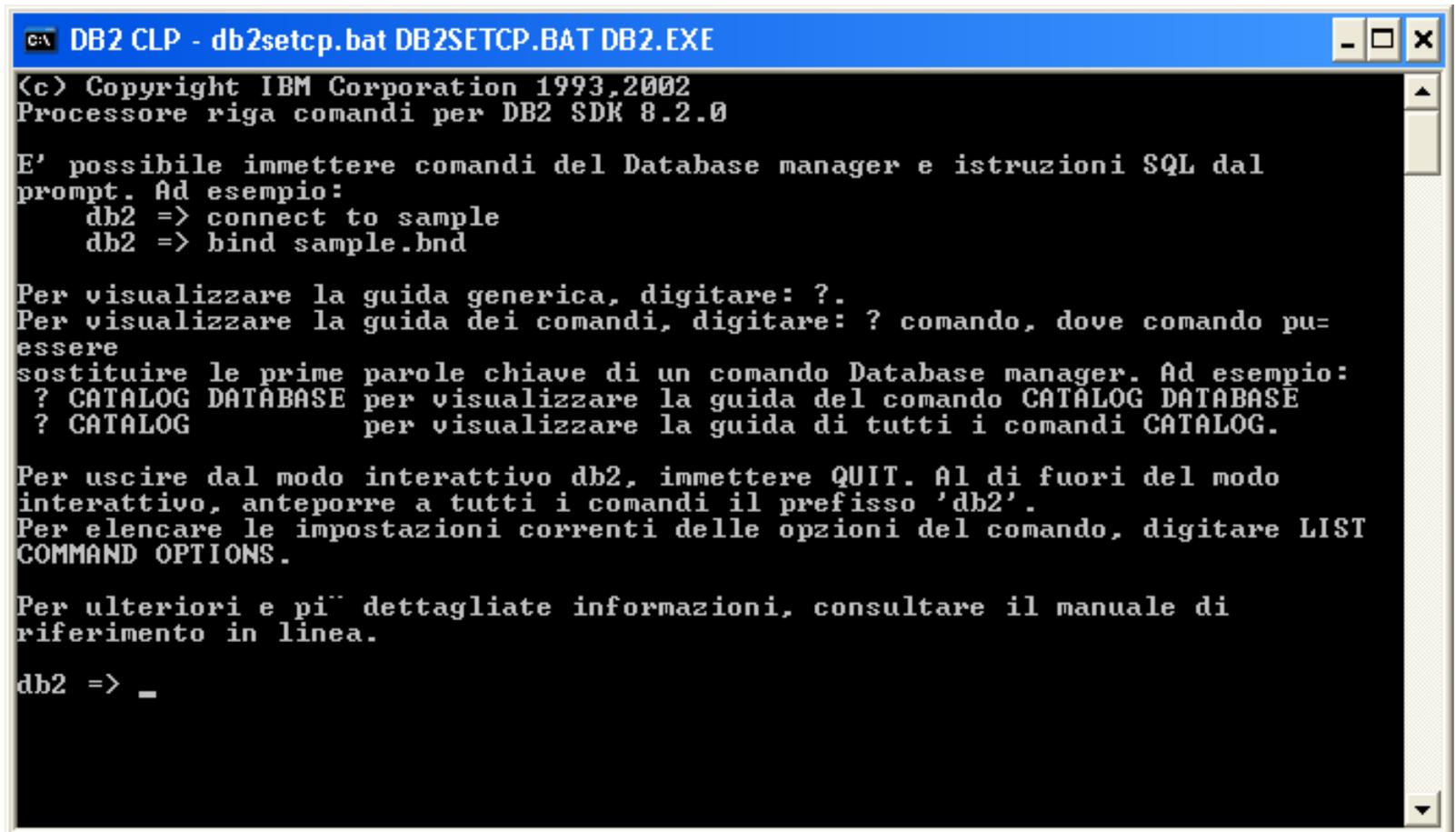
# Il Command Center

- Accessibile anche dal menu del Control Center, permette di **eseguire comandi, query ed ogni altra istruzione SQL** visualizzandone i risultati. Permette inoltre di **accedere ai piani di accesso** utilizzati per l'esecuzione delle query sottoposte:



# Il Command Line Processor (CLP)

- Permette di eseguire sia **istruzioni SQL** che **tutti i comandi di gestione del sistema**:

A screenshot of a Windows command prompt window titled "DB2 CLP - db2setcp.bat DB2SETCP.BAT DB2.EXE". The window has a blue title bar and standard window controls (minimize, maximize, close). The main area is black with white text. The text displays the copyright notice for IBM Corporation (1993, 2002) and identifies the processor as "Processore riga comandi per DB2 SDK 8.2.0". It provides instructions on how to use the interactive mode, including examples of commands like "connect to sample" and "bind sample.bnd". It also explains how to use the "?" command for help, such as "? CATALOG DATABASE" for command-specific help and "? CATALOG" for general command help. The prompt "db2 => \_" is visible at the bottom.

```
C:\> DB2 CLP - db2setcp.bat DB2SETCP.BAT DB2.EXE
(c) Copyright IBM Corporation 1993,2002
Processore riga comandi per DB2 SDK 8.2.0

E' possibile immettere comandi del Database manager e istruzioni SQL dal
prompt. Ad esempio:
    db2 => connect to sample
    db2 => bind sample.bnd

Per visualizzare la guida generica, digitare: ?.
Per visualizzare la guida dei comandi, digitare: ? comando, dove comando pu=
essere
sostituire le prime parole chiave di un comando Database manager. Ad esempio:
? CATALOG DATABASE per visualizzare la guida del comando CATALOG DATABASE
? CATALOG          per visualizzare la guida di tutti i comandi CATALOG.

Per uscire dal modo interattivo db2, immettere QUIT. Al di fuori del modo
interattivo, anteporre a tutti i comandi il prefisso 'db2'.
Per elencare le impostazioni correnti delle opzioni del comando, digitare LIST
COMMAND OPTIONS.

Per ulteriori e pi' dettagliate informazioni, consultare il manuale di
riferimento in linea.

db2 => _
```

# Creare Oggetti: Database, Schemi e Tabelle (1)

- È possibile creare qualsiasi oggetto database sia graficamente, mediante il **Control Center**, che a linea di comando (mediante il **Command Center** o il **CPL**). In quest'ultimo caso:
  - Per creare un database occorre accedere al sistema come utente con privilegi di **SYSADM** o **SYSCTRL** ed eseguire il comando:  
**CREATE DATABASE <DATABASE NAME>**
  - Prima di utilizzare un database occorre creare una connessione allo stesso:  
**CONNECT TO <DB NAME> USER <USER NAME> USING <PASSWORD>**
  - Un database può essere organizzato in schemi (raccolte di oggetti tabelle, viste, procedure, funzioni, ...). Ogni oggetto di uno schema ha quindi un nome proprio all'interno dello schema e uno all'interno del database:  
**<SCHEMA NAME> . <OBJECT NAME>**

# Creare Oggetti: Database, Schemi e Tabelle (2)

- Per creare uno schema:

```
CREATE SCHEMA <SCHEMA NAME>
```

- Per spostarsi da uno schema all'altro:

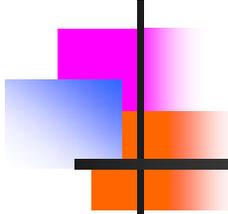
```
SET CURRENT SCHEMA <SCHEMA NAME>
```

- Per creare una tabella all'interno di un database occorre accedere al sistema come utente con privilegi di **SYSADM** o **DBADM** ed eseguire il comando:

```
CREATE TABLE <TABLE NAME>
```

- Per visualizzare le tabelle di uno schema:

```
LIST TABLES FOR SCHEMA <SCHEMA NAME>
```



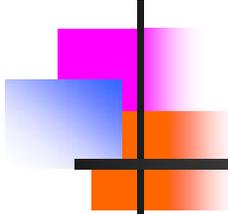
# Autorizzazioni

---

- Proteggere i dati contro accessi e modifiche NON autorizzate è uno dei compiti fondamentali di un DBMS. DB2 assolve a tale compito mediante il concetto di sistema di **autorità e privilegi**
- Un'**autorità** è un diritto generale a **compiere un certo tipo di azioni di amministrazione**. È generalmente assegnata a un **gruppo di utenti** piuttosto che a singoli utenti
- Un **privilegio** è uno specifico diritto a **compiere certi tipi di azioni su specifici oggetti di un database**, quali tabelle o viste. I privilegi possono essere attribuiti sia a **singoli utenti** che a **gruppi**
- Il **controllo di accesso** ai dati da parte di DB2 **avviene a tre livelli**: di **istanza**, di **database** e di **tabella/vista**

# Autorità a Livello di Istanza

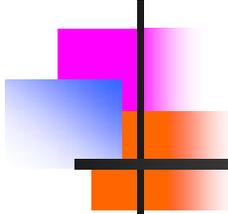
- Esistono tre autorità a livello di istanza:
  - **System Administrator Authority (SYSADM)**: permette di eseguire ogni comando DB2, compreso quello di conferire e revocare tutte le altre autorità e privilegi. La creazione di un'istanza fa sì che il gruppo a cui appartiene l'utente che ha creato l'istanza acquisisca automaticamente l'autorità **SYSADM**
  - **System Control Authority (SYSCTRL)**: autorità a controllare le risorse del sistema (è consentita la creazione e distruzione di database) ma non a leggere e modificare i dati effettivamente memorizzati nel database
  - **System Maintenance Authority (SYSMAINT)**: diritto a effettuare operazioni di mantenimento del sistema quali attivazione e sospensione del server, backup e memorizzazione dei database e operazioni di monitor database. Come **SYSCTRL**, **SYSMAINT** non permette la lettura e la modifica dei dati memorizzati nei database



# Autorità a Livello di Database

---

- Tra le autorità a livello di database previste:
  - **Database Administrator Authority (DBADM)**: attribuisce il diritto di accedere e modificare tutti gli oggetti di un database, incluse tabelle, indici, viste, package e ogni altra cosa memorizzata in esso
  - **CONNECT Authority**: attribuisce il diritto di accedere a un database
  - **CREATETAB Authority**: attribuisce il diritto di creare tabelle nel database. Chi crea una tabella acquisisce automaticamente il privilegio di controllo (**CONTROL**) sulla stessa
  - **IMPLICIT\_SCHEMA Authority**: attribuisce il diritto di creare implicitamente uno schema creando un oggetto con un nome di schema che non corrisponde a nessuno schema già esistente



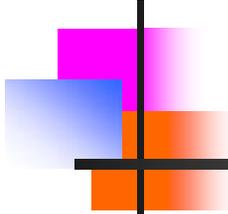
# Privilegi a Livello di Tabelle e Viste

---

- Tra i privilegi a livello di tabelle/viste previsti:
  - **CONTROL Privilege**: detto anche privilegio “master”, comprende tutti i privilegi
  - **SELECT Privilege**: attribuisce il diritto di recuperare informazione di interesse dalla tabella/vista
  - **INSERT Privilege**: attribuisce il diritto di inserire righe nella tabella
  - **DELETE Privilege**: attribuisce il diritto di cancellare righe di una tabella
  - **UPDATE Privilege**: attribuisce il diritto di modificare righe della tabella/vista
  - **ALTER Privilege**: attribuisce il diritto di modificare la definizione di una tabella

# DB2 in Laboratorio: DBASE2 (1)

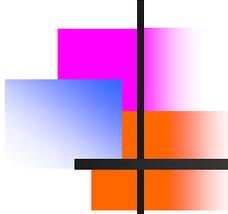
- Il server DB2 è installato sulla macchina **DBASE2**
- Su ciascun PC del laboratorio è installata la **parte client DB2** che permette di connettersi al server remoto DBASE2
- Ricordo che **per accedere ad un PC** occorre autenticarsi nel modo seguente:
  - username**: account personale (es. **dipXXXXXX** o **x0XXXXXX**)
  - password**: **PIN del badge**
- Ogni client può connettersi ed interrogare più database remoti residenti sul server, come **SAMPLE** (sola lettura) o **STUDENTI** (in cui ognuno può creare tabelle nel proprio **schema** - il nome dello schema coincide con il proprio **username**)
- È possibile lavorare su uno o più database mediante il **Control Center** (grafico) oppure servendosi del classico **Command Line Processor (CLP)**



## DB2 in Laboratorio: DBASE2 (2)

---

- Tali strumenti possono essere resi più accessibili mediante la creazione di **shortcut (collegamenti)** sul desktop del vostro profilo personale
- Un utente che si è autenticato a un PC client e che vuole accedere ai dati residenti sul server **DBASE2** deve a sua volta autenticarsi come utente DB2 fornendo gli stessi **username** e **password** con cui è stato effettuato l'accesso al PC.
- N.B. Ogni utente deve aver cura di non diffondere la propria password personale... potrebbe essere pericoloso!! Utenti **NON** autorizzati potrebbero infatti accedere e modificare i dati di proprietà dell'utente stesso
- N.B. Account e PIN **sono necessari** per sostenere la prova d'esame



# Dove Trovare Materiale Utile

---

- Tutto quello che occorre sapere su DB2:

<http://www-306.ibm.com/software/data/db2/>

- Per installare **DB2 Express-C Edition** sul proprio PC  
(Free DBMS per Windows e Linux ):

<http://www-01.ibm.com/software/data/db2/express/download.html>

- Per un supporto tecnico:

<http://www.ibm.com/support/it/>

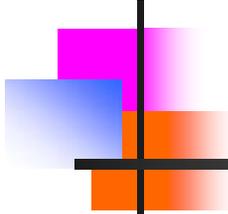
- Inoltre:

- guida in linea del **Control Center**:

- Aiuto → Centro Informazioni

- documentazione in linea disponibile sul disco di rete

- \\afs\rainbow\corsi\SIL-A\Documentazione



# Tips & Tricks

---

- Qual è la versione DB2 che posso installare correttamente su mio PC?
  - Se avete il sistema operativo Windows **Xp** oppure **Vista**
    - **DB2 Express-C Edition**
      - Richiedere copia del cd o immagine ISO al tutor
      - Fare riferimento all'indirizzo internet

<http://www-01.ibm.com/software/data/db2/express/download.html>

- Se avete il sistema operativo Windows **Xp** (o versioni precedenti)
  - **DB2 Personal Edition V 8.2**
    - Richiedere copia del cd o immagine ISO al tutor